

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003 年 12 月 11 日 (11.12.2003)

PCT

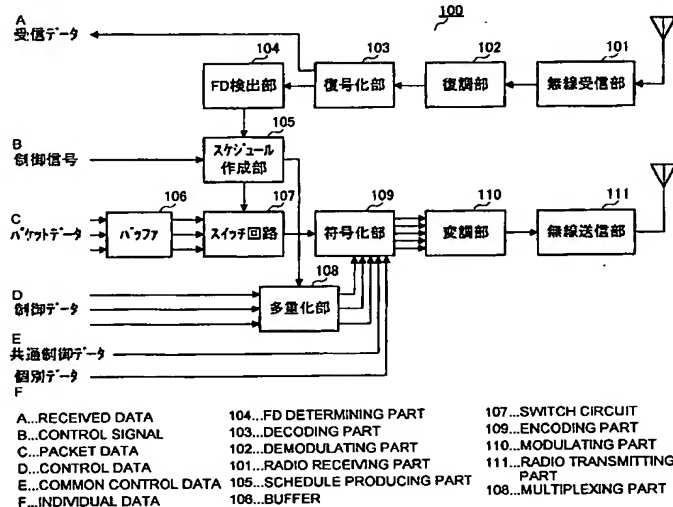
(10) 国際公開番号  
WO 03/103330 A1

- (51) 国際特許分類: H04Q 7/38, H04L 12/56 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/06810
- (22) 国際出願日: 2003 年 5 月 30 日 (30.05.2003) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 有馬 健晋 (ARIMA, Takenobu) [JP/JP]; 〒239-0847 神奈川県 横須賀市 光の丘 6-2-203 Kanagawa (JP). 宮 和行 (MIYA, Kazuyuki) [JP/JP]; 〒215-0021 神奈川県 川崎市 麻生区上麻生 5-26-25 Kanagawa (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2002-158190 2002 年 5 月 30 日 (30.05.2002) JP (74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034 東京都 多摩市 鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル 5 階 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: SCHEDULING DEVICE AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: スケジューリング装置及び通信方法



(57) Abstract: An fD determining part (104) determines the highest Doppler frequency from a received signal and outputs it to a schedule producing part (105). The schedule producing part (105) decides, from the determined highest Doppler frequency, times (order) at which to transmit packet data to users, and outputs schedule information indicative of those times to a switch circuit (107) and to a multiplexing part (108). In accordance with the schedule produced by the schedule producing part (105), the switch circuit (107) sequentially outputs, to an encoding part (109), the packet data to be transmitted to the users. The multiplexing part (108) multiplexes the foregoing schedule and the control data necessary for transferring the packet data to be transmitted on a common channel, and outputs them to the encoding part (109).

(57) 要約: fD検出部104は、受信信号から最大ドップラー周波数を検出し、スケジュール作成部105に出力する。スケジュール作成部105は、fD検出部104において検出された最大ドップラー周波数から各ユーザにパケットデータを送信する時間(順番)を決定し、このパケットデータを送信する時間を示すスケジュール情報をスイッチ回路107と多重化部108

[続葉有]



(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),  
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

8 とに出力する。スイッチ回路 107 は、スケジュール作成部 105 において作成されたスケジュールに従い、各ユーザに送信するパケットデータを順に符号化部 109 に出力する。多重化部 108 は、スケジュール作成部 105 から出力されたパケットデータを送信するスケジュールと、共通チャネルで送信するパケットデータの伝送に必要な制御データとを多重化して符号化部 109 に出力する。

## 明 細 書

## スケジューリング装置及び通信方法

## 5 技術分野

本発明は、本発明は、スケジューリング装置及び通信方法に関し、特にH S D P A (High Speed Downlink Packet Access) に用いて好適なスケジューリング装置及び通信方法に関する。

## 10 背景技術

ディジタル無線通信システムのアクセス方式の一つであるC D M A (Code Division Multiple Access) において、W-C D M A (Wideband-C D M A) システムがある。このW-C D M Aの規格においては、複数の通信端末装置が共通に用いる下り回線のチャネルとしてH S-D S C H (High Speed Downlink Shared CHannel) が規定されている。

このH S-D S C Hは、複数の端末に所定の伝送単位 (例えば2 m s 単位) で割り当ててデータのみを伝送するチャネルであり、データ通信を行うチャネルである。したがって、H S-D S C Hは、下り高速パケットデータ伝送への利用が期待されている。

20 H S-D S C Hを使用する通信端末装置は、別途個別の下り回線 (D P C H : Dedicated Physical CHannel) を確立し、そのD P C Hの信号に含まれる既知信号 (例えばパイロット信号) を用いてパスサーチやチャネル推定を行う。あるいは、各通信端末装置に共通であるP-C P I C H (Primary-Common Pilot CHannel) の既知信号を用いてパスサーチやチャネル推定を行う。これ  
25 により、H S-D S C H信号を確実に復調することができる。

また、H S-D S C Hは、回線状態に応じてチャネルコーデック、拡散率、

多重数、または（多値）変調を変更して伝送レートを変更することにより平均スループットを向上させることの出来る通信方法である。

- しかしながら、通信相手の移動速度が速い等、フェージングの最大ドップラー周波数が高い場合、送信データのスケジュール作成のために移動する通信端末装置において伝播路環境を測定した時と、その測定結果に基づいて、基地局装置から送信したデータを移動する通信端末装置において受信した時では伝播路環境が異なり、この送信データを正しく受信できないことがある。

- また、フェージングドップラー周波数が低く、伝播路環境が悪い状態から変化していない時に、送信データを再送すると、再び送信データを正しく伝えることができず、送信データの再送を繰り返すことになり、スループットが低下する問題がある。

#### 発明の開示

- 15 本発明の目的は、スループットを向上するスケジューリング装置及び通信方法を提供することである。

- この目的は、伝播路環境の変化に基づいてパケットデータの送信順序を決定すること、具体的には、伝播路環境の変化の早い通信相手に先にパケットデータを送信し、伝播路環境の変化の遅い通信相手に後にパケットデータを送信することにより達成される。

#### 図面の簡単な説明

- 図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る基地局装置の構成を示すブロック図、  
図 2 は、上記実施の形態の基地局装置におけるデータ送信順序の優先度の一例を示す図、  
図 3 は、本発明の実施の形態 2 に係る基地局装置の構成を示すブロック図、

図 4 は、従来の基地局装置におけるデータ送信順序の優先度の一例を示す図、  
図 5 は、上記実施の形態の基地局装置におけるデータ送信順序の優先度の一例を示す図、

図 6 は、上記実施の形態の基地局装置におけるデータ送信順序の優先度の一例を示す図、

図 7 は、本発明の実施の形態 3 に係る基地局装置の構成を示すブロック図、

図 8 は、上記実施の形態の基地局装置における受信品質の一例を示す図、

図 9 は、本実施の形態の基地局装置におけるデータ送信順序の優先度の一例を示す図、

図 10 は、伝播路環境の変化の一例を示す図、

図 11 は、本発明の実施の形態 4 に係る基地局装置の構成を示すブロック図、  
及び、

図 12 は、上記実施の形態の基地局装置におけるデータ送信順序の優先度の一例を示す図である。

15

発明を実施するための最良の形態

本発明の骨子は、伝播路環境の変化に基づいてパケットデータの送信順序を決定すること、具体的には、伝播路環境の変化の早い通信相手に先にパケットデータを送信し、伝播路環境の変化の遅い通信相手に後にパケットデータを送信することである。

20

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

(実施の形態 1)

本実施の形態では、フェージングドップラー周波数を測定し、このフェージングドップラー周波数から伝播路環境の変化の早さを検出して、パケットデータの送信順序を決定する。例えば、通信相手との相対距離の変化が大きい場合、すなわちフェージングドップラー周波数が高い場合、伝播路環境の変化が大き

25

く、パケットデータを早くに送信し、送信条件を決定した後、伝播路環境が変化しないうちに送信する。

また、通信相手との相対距離の変化が小さい場合、すなわちフェージングドップラー周波数が低い場合、伝播路環境が小さいので、先からパケットデータ

5 を送信しても後からパケットデータを送信しても受信側での影響は少ない。

図1は、本発明の実施の形態1に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。図1において、基地局装置100は、無線受信部101と、復調部102と、復号化部103と、fD検出部104と、スケジュール作成部105と、バッファ106と、スイッチ回路107と、多重化部108と、符号化部10

10 9と、変調部110と、無線送信部111とから主に構成される。

無線受信部101は、通信相手から送信された無線信号を受信し、ベースバンド周波数に変換し、得られた受信信号を復調部102に出力する。復調部102は、受信信号を復調して復号化部103に出力する。復号化部103は、受信信号を復号化してfD検出部104に出力する。

15 fD検出部104は、受信信号から最大ドップラー周波数を検出し、スケジュール作成部105に出力する。

スケジュール作成部105は、fD検出部104において検出された最大ドップラー周波数から各ユーザにパケットデータを送信する時間（順番）を決定し、このパケットデータを送信する時間を示すスケジュール情報をスイッチ回

20 路107と多重化部108とに出力する。

バッファ106は、各ユーザに共通チャネルで送信するパケットデータを一時的に記憶し、スイッチ回路107に出力する。スイッチ回路107は、スケジュール作成部105において作成されたスケジュールに従い、各ユーザに送信するパケットデータを順に符号化部109に出力する。

25 多重化部108は、スケジュール作成部105から出力されたパケットデータを送信するスケジュールと、共通チャネルで送信するパケットデータの伝送

に必要な制御データとを多重化して符号化部109に出力する。

例えば、複数ユーザの packets データを時間多重して伝送する場合、packets データの電送に使用する HS-DSSCH に加えて、その伝送に必要な制御データを伝送するための上下回線のチャネルとして、Associated DPCH を必要とする。

符号化部109は、スイッチ回路107から出力された packets データと、多重化部から出力されたデータをそれぞれ符号化して変調部110に出力する。同様に、符号化部109は、個別チャネルを用いて送信する音声データ、非制限データ、及び packets データ等の個別データと、共通制御データとをそれぞれ符号化して変調部に出力する。

変調部110は、符号化部109から出力されたデータをそれぞれ変調、拡散し、データを多重して無線送信部111に出力する。無線送信部111は、変調部110から出力されたデータを無線周波数に周波数変換して無線信号として送信する。

次に、本実施の形態に係る基地局装置のスケジュール作成の動作について説明する。図2は、本実施の形態の基地局装置におけるデータ送信順序の優先度の一例を示す図である。図2において、優先度は、CIR等伝播路環境を示す値から決定される。例えば、UE1宛に送信するデータの優先度は、「10」、UE2の優先度は「9」、UE3の優先度は「8」、そしてUE4の優先度は「7」とする。

従来の基地局装置の場合、上記優先度の高い順UE1、UE2、UE3、UE4にデータを送信する。本実施の形態の基地局装置は、この優先度にフェージングドップラー周波数から得られる補正値を加える。そして基地局装置は、補正後の優先度が高い順に、通信端末装置にデータを送信する。

例えば、基地局装置のfD検出部104が、各UEのフェージングドップラー周波数を測定した結果、UE1のフェージングドップラー周波数が30Hz、

UE 2 のフェージングドップラー周波数が 200 Hz、UE 3 のフェージングドップラー周波数が 100 Hz、UE 4 のフェージングドップラー周波数が 300 Hz とする。

5      スケジュール作成部 105 は、上記フェージングドップラー周波数に「0.01」を乗算した値を優先度の補正值とする。UE 1 の補正值は「0.3」、UE 2 の補正值は「2」、UE 3 の補正值は「1」、UE 4 の補正值は「3」となる。スケジュール作成部 105 は、これらの補正值をそれぞれ優先度に加え、補正後の優先度が高い通信端末装置からデータを送信するスケジュールを作成する。

10      この例では、UE 1 の補正後の優先度は、「10.3」、UE 2 の補正後の優先度は、「11」、UE 3 の補正後の優先度は、「9」、UE 4 の補正後の優先度は、「10」となる。

15      そして、スケジュール作成部 105 は、補正後の優先度が高い順、すなわち UE 2、UE 1、UE 4、UE 3 の順にデータを送信するスケジュールを作成する。

このように、本実施の形態の基地局装置によれば、フェージングドップラー周波数が高い通信端末装置宛に先にデータを送信し、フェージングドップラー周波数が低い通信端末装置宛に後にデータを送信することにより、スループットを向上することができる。

## 20      (実施の形態 2)

無線通信では、送信データを最初に送信した時と、再送する時では、伝播路環境が異なることにより、同じ通信方式で再送しても正しく送信データを伝送できないことがある。正しく送信データを伝送するために、送信データの変調方式および符号化率を変更して再送する方法が考えられるが、再送時に送信データ

25      データを再び符号化する必要があるため、処理量の増加および遅延時間の増加によるスループット低下が起こる。



本実施の形態の発明では、再送時に送信データの変調方式および符号化率を変更せずに、フェージングドップラー周波数を測定し、フェージングドップラー周波数から伝播路環境の変化を考慮してデータを送信するスケジュールを作成する。

5 図3は、本発明の実施の形態2に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。但し、図1と同一の構成となるものについては、図1と同一番号を付し、詳しい説明を省略する。図3の基地局装置300は、NACK抽出部301と、スケジュール作成部302とを具備し、再送するデータを含めた送信のスケジュールを作成する点が図1の基地局装置と異なる。

10 復号化部103は、受信信号を復号化してfD検出部104とNACK抽出部301とに出力する。

fD検出部104は、受信信号から最大ドップラー周波数を検出し、スケジュール作成部302に出力する。NACK抽出部301は、受信信号に送信データの再送を要求するNACK信号を抽出する。NACK信号が検出された場

15 合、NACK抽出部301は、送信データの再送要求をスケジュール作成部302に出力する。

スケジュール作成部302は、fD検出部104において検出された最大ドップラー周波数から各ユーザにパケットデータを送信する時間（順番）を決定し、このパケットデータを送信する時間を示すスケジュール情報をスイッチ回路107と多重化部108とに出力する。また、NACK抽出部301から送信データの再送要求を受けた場合、スケジュール作成部302は、再送する送信データを含めて最大ドップラー周波数から各ユーザにパケットデータを送信する時間（順番）を決定し、このパケットデータを送信する時間を示すスケジュール情報をスイッチ回路107と多重化部108とに出力する。

25 バッファ106は、各ユーザに共通チャネルで送信するパケットデータを一時的に記憶し、スイッチ回路107に出力する。スイッチ回路107は、スケ

ジュール作成部 302 において作成されたスケジュールに従い、各ユーザに送信するパケットデータを順に符号化部 109 に出力する。

次に、本実施の形態に係る基地局装置のスケジュール作成の動作について説明する。図 4 は、従来の基地局装置におけるデータ送信順序の優先度の一例を示す図である。図 4 において、優先度は、CIR 等伝播路環境を示す値から決定される。例えば、UE 1 宛に送信するデータの優先度は、「8」、UE 2 の優先度は「9」、UE 3 の優先度は「10」、そして UE 4 の優先度は「7」とする。また、UE 1 のデータは、再送するデータとする。

従来の基地局装置の場合、再送する UE 1 の優先度を補正し、補正した優先度の高い順にデータを通信端末装置に送信する。例えば、データを再送する UE 1 の優先度「8」に補正值「1.5」を加え、UE 1 の優先度を「9.5」とする。そして、補正した優先度の高い順 UE 3、UE 1、UE 2、UE 4 にデータを送信する。

本実施の形態の基地局装置は、この再送の補正值にフェージングドップラー周波数から得られる補正を乗算して、優先度を補正し、補正後の優先度が高い順に、通信端末装置にデータを送信する。

まず、再送する UE のフェージングドップラー周波数が低い場合の例について説明する。図 5 は、本実施の形態の基地局装置におけるデータ送信順序の優先度の一例を示す図である。図 5 では、UE 1 のフェージングドップラー周波数が 30 Hz の場合の優先度の例を示す。

スケジュール作成部 302 は、フェージングドップラー周波数に「0.01」を乗算した値を再送する通信端末装置宛の補正值「1.5」に乗算して補正值とする。そして、スケジュール作成部 302 は、得られた補正值を再送する通信端末装置 UE 1 の優先度に加える。この場合、フェージングドップラー周波数「30」に「0.01」を乗算した値「0.3」が再送時の補正值「1.5」に乗算され、補正值「0.45」が得られる。

そして、スケジュール作成部 302 は、UE 1 の優先度「8」に補正值「0.45」を加える。この結果、UE 1 の優先度は、「8.45」になる。

5      スケジュール作成部 302 は、補正後の優先度が高い通信端末装置からデータを送信するスケジュールを作成する。この例では、UE 1 の補正後の優先度は、「8.45」、UE 2 の補正後の優先度は、「9」、UE 3 の補正後の優先度は、「10」、UE 4 の補正後の優先度は、「7」となる。

そして、スケジュール作成部 302 は、補正後の優先度が高い順、すなわち UE 3、UE 2、UE 1、UE 4 の順にデータを送信するスケジュールを作成する。

10      このように、フェージングドップラー周波数が低い場合、伝播路環境の変化が緩やかであるが、再送時の優先度補正を低くして、再送時の順序を遅い時刻とすることにより、伝播路環境が十分に良化すると考えられるタイミングでデータを再送することができる。この結果、再送するデータが正しく受信される可能性が上がる。

15      次に、再送する UE のフェージングドップラー周波数が高い場合の例について説明する。図 6 は、本実施の形態の基地局装置におけるデータ送信順序の優先度の一例を示す図である。図 6 では、UE 1 のフェージングドップラー周波数が 300 Hz の場合の優先度の例を示す。

20      スケジュール作成部 302 は、フェージングドップラー周波数に「0.01」を乗算した値を再送する通信端末装置宛の補正值「1.5」に乗算して補正值とする。そして、スケジュール作成部 302 は、得られた補正值を再送する通信端末装置 UE 1 の優先度に加える。この場合、フェージングドップラー周波数「300」に「0.01」を乗算した値「3」が再送時の補正值「1.5」に乗算され、補正值「4.5」が得られる。

25      そしてスケジュール作成部 302 は、UE 1 の優先度「8」に補正值「4.5」を加える。この結果、UE 1 の優先度は、「12.5」になる。

スケジュール作成部 302 は、補正後の優先度が高い通信端末装置からデータを送信するスケジュールを作成する。この例では、UE 1 の補正後の優先度は、「12.5」、UE 2 の補正後の優先度は、「9」、UE 3 の補正後の優先度は、「10」、UE 4 の補正後の優先度は、「7」となる。

- 5     そして、スケジュール作成部 302 は、補正後の優先度が高い順、すなわち UE 1、UE 3、UE 2、UE 4 の順にデータを送信するスケジュールを作成する。

- 10    このように、フェージングドップラー周波数が高い場合、伝播路環境の変化が速やかであるが、再送時の優先度補正を高くして、再送時の順序を早い時刻とすることにより、伝播路環境が速やかに良化したタイミングでデータを再送することができる。この結果、再送するデータが正しく受信される可能性が上がる。

- 15    また、フェージングドップラー周波数が低い人の優先度を下げた分、フェージングドップラー周波数の高い人を優先して送ることができる、すなわち遅延時間を小さくして再送できるため、再送時に変調方式や符号化率を変えことなく、受信確率を上げることができ、スループットを向上させることができる。

- 20    このように、本実施の形態の基地局装置によれば、フェージングドップラー周波数が高い通信端末装置宛に再送するデータを先に送信し、フェージングドップラー周波数が低い通信端末装置宛に再送するデータを後に送信することにより、スループットを向上することができる。

なお、再送するパケットについて遅延可能な時間が設定されている場合、本発明の基地局装置は、最初にパケットを送信した時刻から、この遅延可能な時間までにパケットを再送するスケジュールを作成し、パケット送信を所定の遅延時間以内に伝送する。

- 25    (実施の形態 3)

図 7 は、本発明の実施の形態 3 に係る基地局装置の構成を示すブロック図で

ある。但し、図1及び図3と同一の構成となるものについては、図1及び図3と同一番号を付し、詳しい説明を省略する。図7の基地局装置700は、CIR測定部701と、スケジュール作成部702とを具備し、信号の受信品質の変化を用いて送信のスケジュールを作成する点が図1の基地局装置と異なる。

- 5 復号化部103は、受信信号を復号化してfD検出部104とNACK抽出部301とCIR測定部701とに出力する。fD検出部104は、受信信号から最大ドップラー周波数を検出し、スケジュール作成部702に出力する。NACK抽出部301は、受信信号に送信データの再送を要求するNACK信号を抽出する。NACK信号が検出された場合、NACK抽出部301は、送信データの再送要求をスケジュール作成部702に出力する。

CIR測定部701は、受信信号の受信品質、例えばCIRを測定し、測定した結果をスケジュール作成部702に出力する。

- スケジュール作成部702は、fD検出部104において検出された最大ドップラー周波数とCIR測定部701において測定された受信品質から各ユーザにパケットデータを送信する時間(順番)を決定し、このパケットデータを送信する時間を示すスケジュール情報をスイッチ回路107と多重化部108とに出力する。また、NACK抽出部301から送信データの再送要求を受けた場合、スケジュール作成部702は、再送する送信データを含めて最大ドップラー周波数から各ユーザにパケットデータを送信する時間(順番)を決定し、このパケットデータを送信する時間を示すスケジュール情報をスイッチ回路107と多重化部108とに出力する。

- バッファ106は、各ユーザに共通チャネルで送信するパケットデータを一時的に記憶し、スイッチ回路107に出力する。スイッチ回路107は、スケジュール作成部702において作成されたスケジュールに従い、各ユーザに送信するパケットデータを順に符号化部109に出力する。

次に、本実施の形態に係る基地局装置のスケジュール作成の動作について説

明する。本実施の形態の基地局装置 700 では、CIR 測定部 701 において受信信号の CIR を測定し、スケジュール作成部 702 は、CIR の変化量を用いて優先度の補正を行う。ここでは、UE 1、UE 2、UE 3、及び UE 4 にパケットデータを送信し、UE 4 においてパケットデータが正しく受信されず、基地局装置 700 が UE 4 宛にパケットデータを再送する例について説明する。図 8 は、本実施の形態の基地局装置における受信品質の一例を示す図である。

図 8 では、データを送信する時刻である送信タイミング 1 と、送信タイミング 1 の次に送信する時刻である送信タイミング 2 とにおいて、それぞれ送信方式の決定に用いる受信信号の CIR を示す。図 8 において、送信タイミング 1 の時、UE 1 から送信された信号の CIR は 5 dB である。同様に、UE 2、UE 3、及び UE 4 から送信された信号の CIR は、それぞれ 4 dB、3 dB、及び 2 dB である。

そして、送信タイミング 2 の時、UE 1 から送信された信号の CIR は 6 dB である。同様に、UE 2、UE 3、及び UE 4 から送信された信号の CIR は、それぞれ 7 dB、6 dB、及び 2 dB である。

UE 1 について、送信タイミング 1 の時の CIR と、送信タイミング 2 の時の CIR の差は、1 dB となる。同様に UE 2 について CIR の差は、3 dB となる。UE 3 について CIR の差は、3 dB となる。そして、UE 4 について CIR の差は、0 dB となる。

スケジュール作成部 702 は、再送するパケットデータについて、この CIR の差を考慮して優先度を決定し、パケットデータの送信タイミングを決定する。図 9 は、本実施の形態の基地局装置におけるデータ送信順序の優先度の一例を示す図である。

スケジュール作成部 702 は、パケットデータを再送する UE 4 について、図 8 の CIR の差分から優先度の補正値を算出する。例えば、CIR の差分に

フェージングドップラーによる補正值とのウェイト（例えば、0.7）を乗算し、さらに再送時の優先度として所定の値（例えば、1.5）を乗算した値を優先度の補正值とする。図9の例では、UE4のCIRの差分は、0dBなので、優先度の補正值は、「0」となる。

- 5      また、スケジュール作成部702は、フェージングドップラー周波数に所定の値を乗算した値を優先度の補正值として算出する。例えば、スケジュール作成部702は、フェージングドップラー周波数に「0.01」を乗算した値を算出する。更に、スケジュール作成部702は、CIRの補正值とのウェイトを乗算結果に乗算する。たとえば、スケジュール作成部702は、0.3を乗算結果に乗算する。そして、再送時の優先度として所定の値（例えば、1.5）を乗算する。

ここで、UE4のフェージングドップラー周波数は、300Hzである。スケジュール作成部702は、このフェージングドップラー周波数に「0.01」「0.3」「1.5」を乗算し、補正值「1.35」を算出する。

- 15      そして、スケジュール作成部702は、UE4宛の優先度に、CIRの差分による補正と、フェージングドップラー周波数による補正とを加える。

図9では、UE1の優先度を「8」、UE2の優先度を「12」、UE3の優先度を「11」、UE4の優先度を「10」である。スケジュール作成部702は、パケットデータを再送するUE4宛の優先度「10」に、補正值「0」と補正值「1.35」を加える。この結果、UE4の優先度は「11.35」になる。

スケジュール作成部702は、補正後の優先度の高い順に各UE宛のパケットデータの送信する順序を決定する。ここでは、UE2、UE4、UE3、UE1の順にパケットデータを送信するスケジュールが作成される。

- 25      このように、本実施の形態の基地局装置によれば、信号の受信品質の変化を用いて送信のスケジュールを作成することにより、スループットを向上するこ

とができる。

(実施の形態 4)

実施の形態 2 では、フェージングドップラー周波数が高い通信端末装置宛に再送するデータを先に送信し、フェージングドップラー周波数が低い通信端末  
5 装置宛に再送するデータを後に送信することにより、スループットを向上することとしている。

このフェージングドップラー周波数が更に高く、伝播路環境の変化の周期が送信単位時間より短い場合、フェージングドップラー周波数が高い通信端末装置宛に再送するデータを先に送信した時に伝播路環境が悪化している場合がある。  
10 る。

図 10 は、伝播路環境の変化の一例を示す図である。図 10 では、基地局装置 (BS) は通信端末装置 (MS) にデータを送信し、通信端末装置において受信したデータに誤りがあったとして、再送要求 (NACK) を送信する例について説明する。図 10 の横軸は時間軸を示し、縦軸は、伝播路環境を示す。

15 図 10 は、基地局装置において、データを送信し、再送するまでに最短で 10 ms の時間を要する場合の例を示している。フェージングドップラー周波数が低い場合 (3 Hz)、またはフェージングドップラー周波数が高い場合 (40 Hz)、図 10 のデータ送信タイミングで送信した時に伝播路環境が悪化する前にデータを送信することができる。

20 しかしながらフェージングドップラー周波数が非常に高い場合 (200 Hz)、図 10 のように最短の再送タイミングで送信した時においても伝播路環境が悪化することになる。

実施の形態 4 では、フェージングドップラー周波数が非常に高い場合のスケジューリングについて説明する。

25 図 11 は、本発明の実施の形態 4 に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。但し、図 1 と同一の構成となるものについては、図 1 と同一番号を付



し、詳しい説明を省略する。図11の基地局装置1100は、NACK抽出部1101と、スケジュール作成部1102とを具備し、フェージングドップラー周波数により再送するデータを速く送信するか否か判断してデータ送信のスケジュールを作成する点が図1の基地局装置と異なる。

- 5 復号化部103は、受信信号を復号化してfD検出部104とNACK抽出部1101とに出力する。

- fD検出部104は、受信信号から最大ドップラー周波数を検出し、スケジュール作成部1102に出力する。NACK抽出部1101は、受信信号に送信データの再送を要求するNACK信号を抽出する。NACK信号信号が検出  
10 された場合、NACK抽出部1101は、送信データの再送要求をスケジュール作成部1102に出力する。

- スケジュール作成部1102は、fD検出部104において検出された最大ドップラー周波数から各ユーザにパケットデータを送信する時間（順番）を決定し、このパケットデータを送信する時間を示すスケジュール情報をスイッチ  
15 回路107と多重化部108とに出力する。また、NACK抽出部1101から送信データの再送要求を受けた場合、スケジュール作成部1102は、最大ドップラー周波数から送信データを再送する場合に、優先度を上げて先に送信するか否かを判定して、このパケットデータを送信する時間を示すスケジュール情報をスイッチ回路107と多重化部108とに出力する。

- 20 具体的には、スケジュール作成部1102は、例えばフェージングドップラーの周期が送信時と次回再送時の時間間隔より長い場合、フェージングドップラー周波数が大きくなるほど優先的に先に送信するスケジュールを作成する。例えば、フェージングドップラー周波数をfD(Hz)とした場合に、 $1.5 \times fD \times 0.01$ を優先度の補正值として加える。

- 25 また、スケジュール作成部1102は、例えばフェージングドップラーの周期が送信単位時間より短く、かつ送信時間の二分の一より長い場合、フェージ

ングドップラー周波数が小さくなるほど優先的に先に送信するスケジュールを作成する。例えば、フェージングドップラー周波数を  $f_D$  (Hz) とした場合に、 $1.5 - \{1.5 \times (f_D - 100) \times 0.01\}$  を優先度の補正值として加える。

- 5     そして、スケジュール作成部 1102 は、フェージングドップラーの周期が送信単位時間の二分の一より短い場合、フェージングドップラー周波数に基づく優先度の補正を行わない。

- バッファ 106 は、各ユーザに共通チャネルで送信するパケットデータを一時的に記憶し、スイッチ回路 107 に出力する。スイッチ回路 107 は、スケジュール作成部 1102 において作成されたスケジュールに従い、各ユーザに送信するパケットデータを順に符号化部 109 に出力する。

- 次に、本実施の形態に係る基地局装置のスケジュール作成の動作について説明する。図 12 は、本実施の形態の基地局装置におけるデータ送信順序の優先度の一例を示す図である。図 12 において、優先度は、CIR 等伝播路環境を示す値から決定される。例えば、UE 1 宛に送信するデータの優先度は、「8」、UE 2 の優先度は「9」、UE 3 の優先度は「10」、そして UE 4 の優先度は「7」とする。また、UE 4 のデータは、再送するデータとする。そして、UE 1 のフェージングドップラー周波数は 30 Hz、UE 2 のフェージングドップラー周波数は 200 Hz、UE 3 のフェージングドップラー周波数は 1000 Hz、UE 4 のフェージングドップラー周波数は 300 Hz とする。

- スケジュール作成部 1102 は、再送するデータを送信する通信端末装置のフェージングドップラー周波数から優先度を補正するか否かを判定する。ここで、データを再送する宛先 UE 4 のフェージングドップラー周波数は、300 Hz である。スケジュール作成部 1102 は、フェージングドップラーの周期が送信単位時間の二分の一より短く、伝播路環境の変化が非常に速いと判断して、フェージングドップラー周波数によるスケジュール作成の優先度補正を行わな

い。

この結果、スケジュール作成部 1102 は、UE 3、UE 2、UE 1、UE 4 の順にパケットデータを送信するスケジュールを作成する。

5 この本実施の形態の基地局装置によれば、フェージングドップラー周波数が高く、伝播路環境の変化がデータの送信間隔より速い場合にフェージングドップラー周波数に関係なくデータ送信の順序を決定することにより、無駄に優先して、伝播路環境が悪いタイミングでデータを送信することを防ぎ、有効な場合にのみ送出順序を優先することでスループットを向上することができる。

10 なお、本実施の形態では、伝播路状態（例：CIR 測定結果などで判定）が最良であるユーザを選択して送出する Max CIR 方式を用いて説明しているがこれに限らず、パケットの割り当てにユーザ番号順に公平に割り当てるラウンドロビン方式等他のパケット割り当て方式を用いることもできる。

15 なお、上記説明の共通チャネルは、複数の通信端末装置が共通して使用しパケットデータを受信する場合に使用するチャネルであれば特に限定されない。たとえば、DSCHやHSDPAに適用することもできる。

20 また、上記説明のスケジュールを決定する部分は、基地局装置以外にも搭載することができ、共通チャネルを使ってパケットデータを送信する装置及び送信を制御する装置であれば、いずれにも適用できる。例えば、RNC等の基地局装置より上位の装置に上記スケジュールを設定する構成を搭載し、パケットデータを送信する基地局装置にスケジュールを通知し、基地局装置においてこのスケジュールに従い各通信端末装置宛にパケットデータを送信することもできる。

25 また、本発明は上記実施の形態に限定されず、種々変更して実施することが可能である。例えば、上記実施の形態では、基地局装置として行う場合について説明しているが、これに限られるものではなく、この通信方法をソフトウェアとして行うことも可能である。

例えば、上記通信方法を実行するプログラムを予めROM (Read Only Memory) に格納しておき、そのプログラムをCPU (Central Processor Unit) によって動作させるようにしても良い。

5 また、上記通信方法を実行するプログラムをコンピュータで読み取り可能な記憶媒体に格納し、記憶媒体に格納されたプログラムをコンピュータのRAM (Random Access memory) に記録して、コンピュータをそのプログラムにしたがって動作させるようにしても良い。

10 以上の説明から明らかなように、本発明のスケジューリング装置及び通信方法によれば、伝播路環境の変化に基づいてパケットデータの送信順序を決定することにより、スループットを向上することができる。

本明細書は、2002年5月30日出願の特願2002-158190に基づくものである。この内容をここに含めておく。

15

#### 産業上の利用可能性

本発明は、無線通信装置に用いて好適である。

## 請 求 の 範 囲

1. 基地局装置が共有チャンネルで1または複数の通信相手にパケットデータを  
送信するスケジュールを作成するスケジューリング装置であって、伝播路環境  
の変化を検出する検出手段と、前記伝播路環境の変化に基づいてパケットデー  
5 タの送信順序を決定するスケジューリング手段と、を具備するスケジューリン  
グ装置。
2. スケジューリング手段は、伝播路環境から再送するパケットデータの送信  
順序を決定する請求の範囲第1項に記載のスケジューリング装置。
3. スケジューリング手段は、再送するパケットデータを規定時間以内に送信  
10 するパケットデータの送信順序を決定する請求の範囲第2項に記載のスケジ  
ューリング装置。
4. スケジューリング手段は、伝播路環境の変化の早い通信相手に先にパケッ  
トデータを送信し、伝播路環境の変化の遅い通信相手に後にパケットデータを  
送信するスケジュールを作成する請求の範囲第1項に記載のスケジューリング  
15 装置。
5. スケジューリング手段は、伝播路環境の変化が所定の速度より速い場合、  
パケットデータの送信順序の決定に伝播路環境の変化を考慮しない請求の範囲  
第1項に記載のスケジューリング装置。
6. 検出手段は、フェージングドップラー周波数を測定して伝播路環境の変化  
20 を検出する請求の範囲第1項かに記載のスケジューリング装置。
7. 検出手段は、通信相手から送信された信号の受信品質の変化を測定して伝  
播路環境の変化を検出する請求の範囲第1項に記載のスケジューリング装置。
8. 請求の範囲第1項に記載のスケジューリング装置と、前記スケジューリン  
グ装置が作成したスケジュールでパケットデータを送信する送信手段と、を具  
25 備する制御局装置。
9. 請求の範囲第1項に記載のスケジューリング装置と、前記スケジューリン

グ装置が作成したスケジュールでパケットデータを送信する送信手段と、を具備する基地局装置。

10. 請求の範囲第1項に記載のスケジューリング装置を具備する通信システム。

- 5 11. 基地局装置が共有チャンネルで1または複数の通信相手にパケットデータを送信するスケジュールを作成するスケジュール作成方法であって、伝播路環境の変化を検出し、前記伝播路環境の変化に基づいてパケットデータの送信順序を決定し、前記送信順序でパケットデータを送信する通信方法。

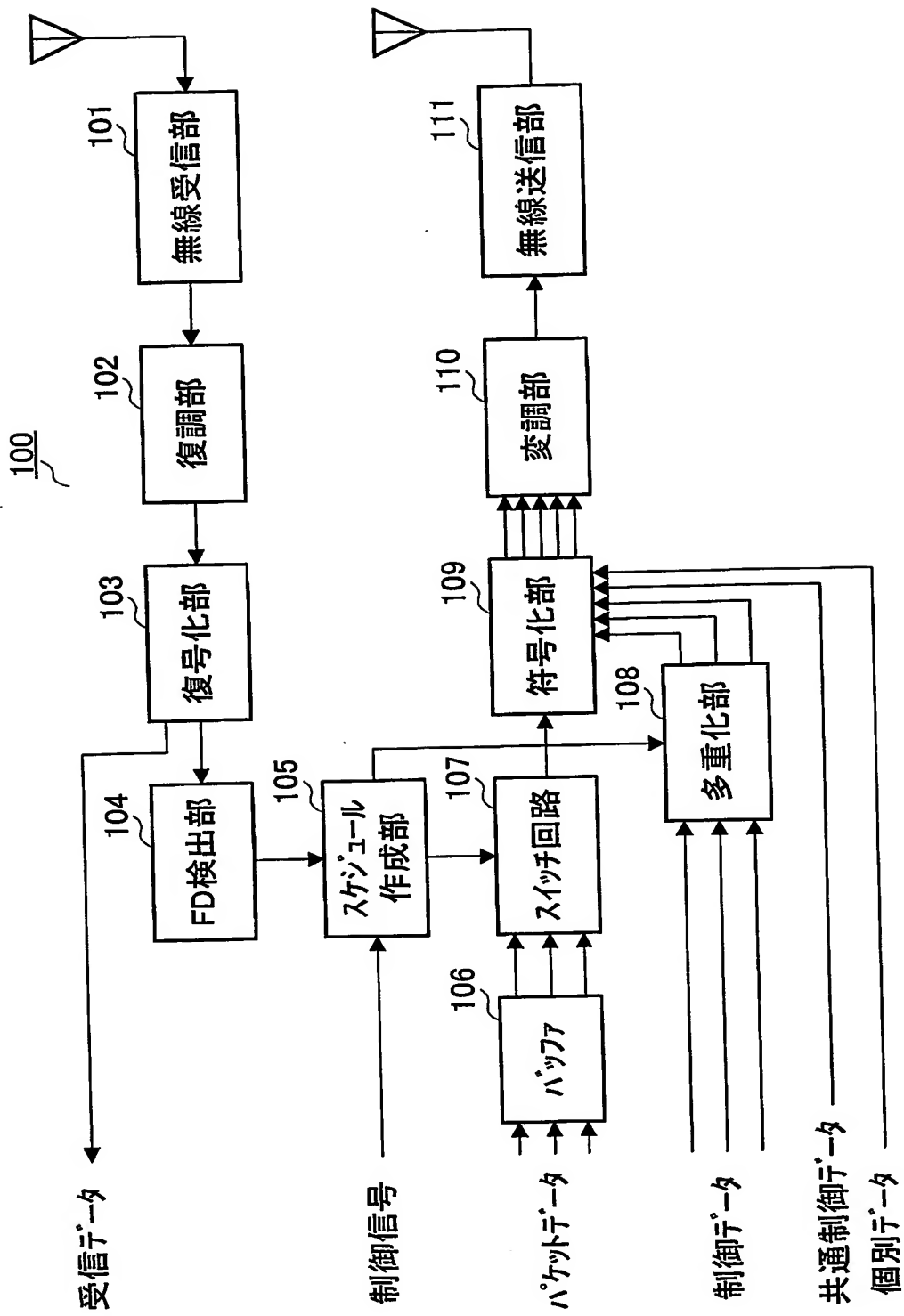


図1

	UE1	UE2	UE3	UE4
優先度	10	9	8	7
補正值	0.3	2	1	3
補正後優先度	10.3	11	9	10

図2



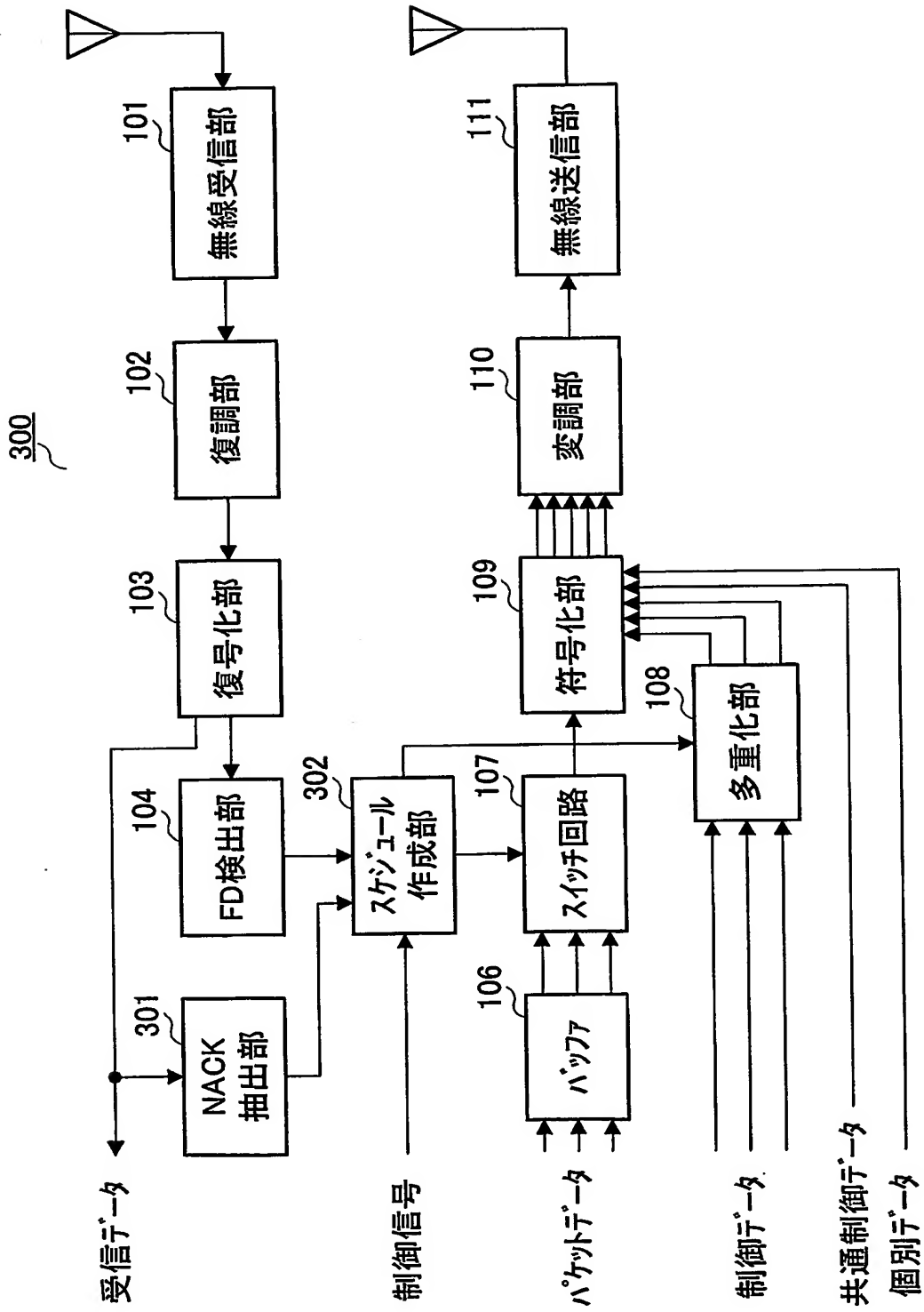


図3

	UE1	UE2	UE3	UE4
優先度	8	9	10	7
補正值	1.5	0	0	0
補正後優先度	9.5	9	10	7

図4

	UE1	UE2	UE3	UE4
優先度	8	9	10	7
補正值	0.45	0	0	0
補正後優先度	8.45	9	10	7

図5

	UE1	UE2	UE3	UE4
優先度	8	9	10	7
補正值	4.5	0	0	0
補正後優先度	12.5	9	10	7

図6

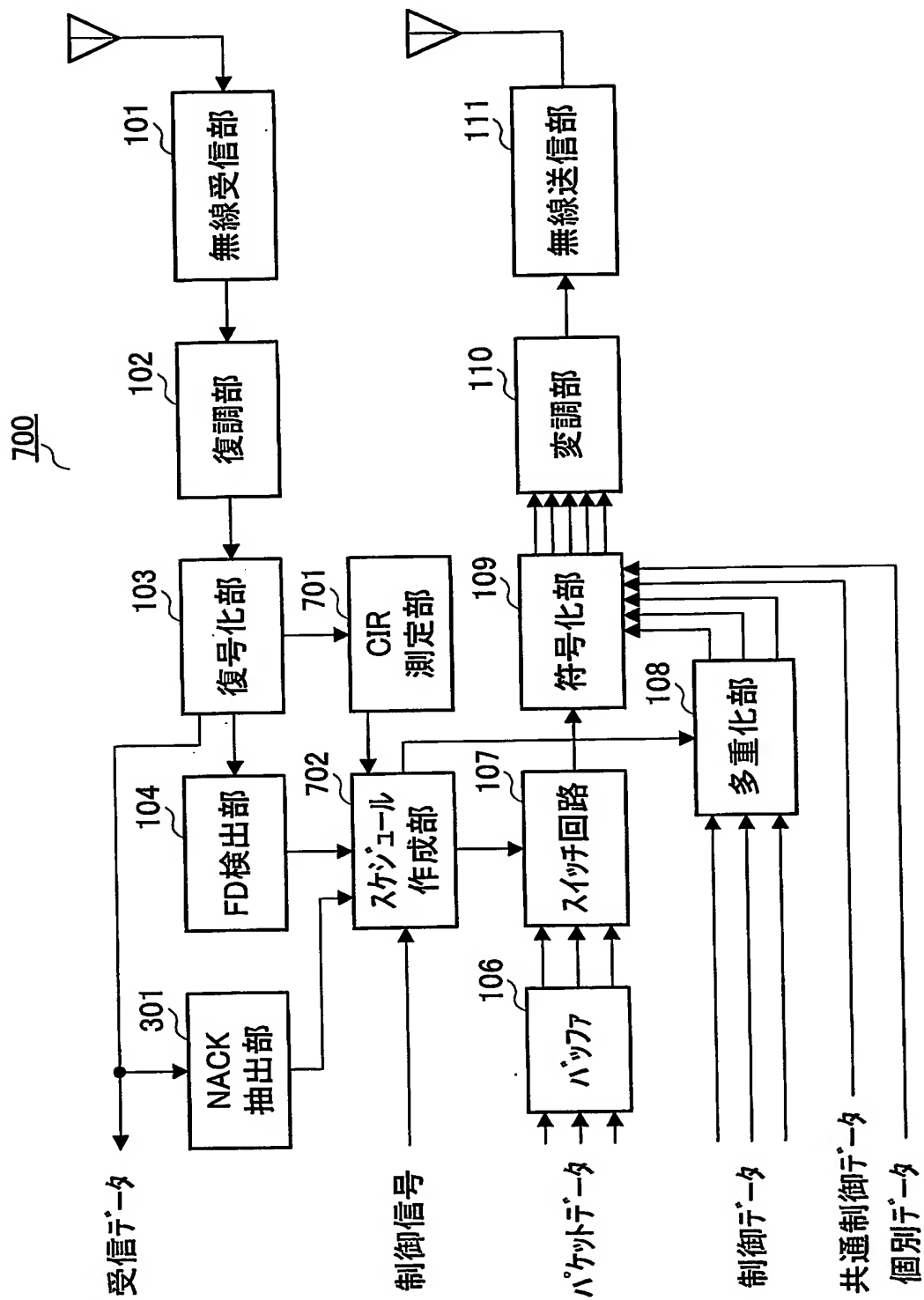


図7

	送信タイミング1					送信タイミング2			
	UE1	UE2	UE3	UE4		UE1	UE2	UE3	UE4
CIR(dB)	5	4	3	2		7	6	5	4
差分(dB)						1	3	3	0

7/10

	UE1	UE2	UE3	UE4
CIR差分 (dB)				0
CIRによる優先度補正值				0
フェージングドップラー周波数 (Hz)				300
フェージングドップラー周波数による優先度補正值				1.35
優先度	8	12	11	10
補正後優先度	8	12	11	11.35

図9

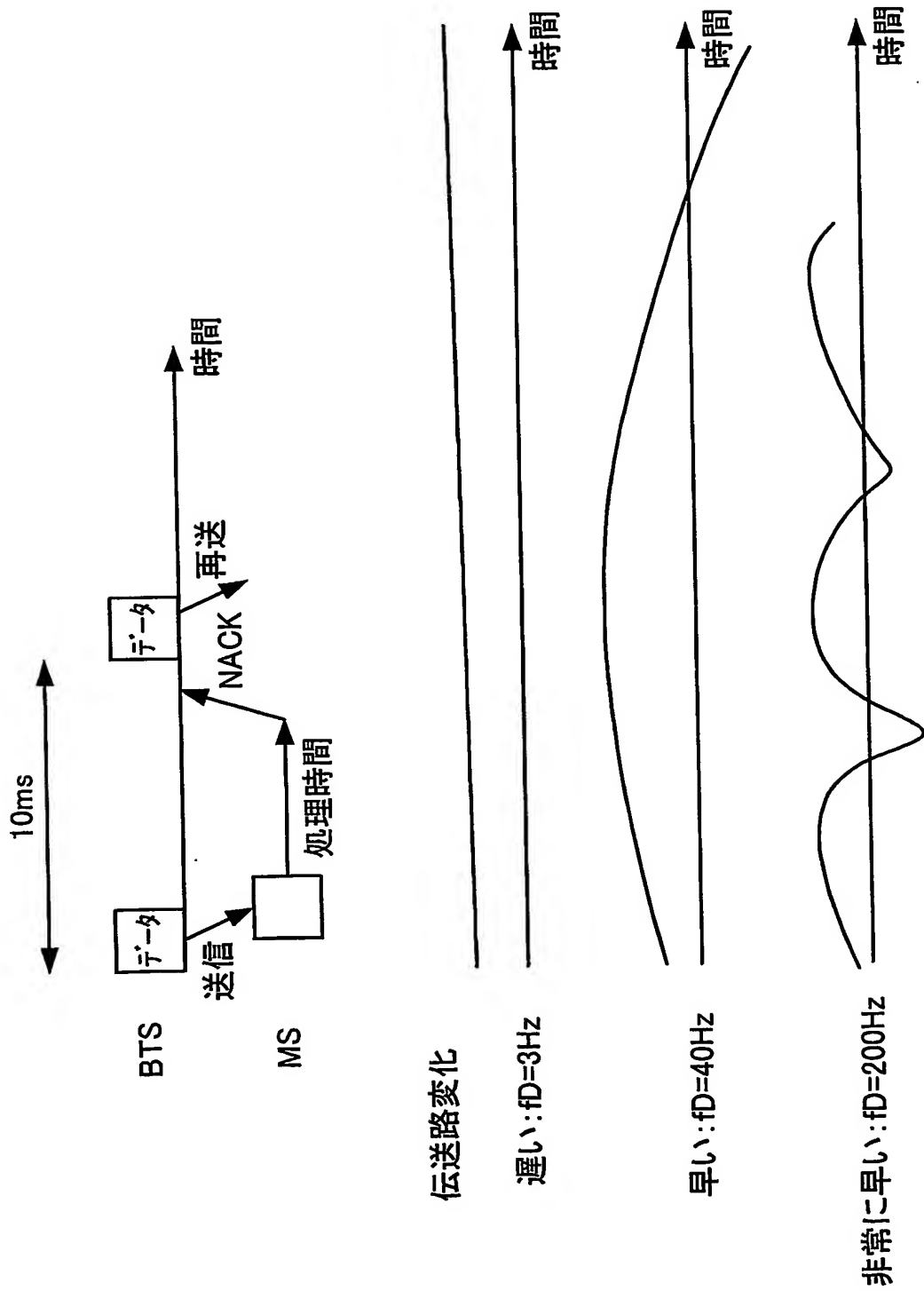
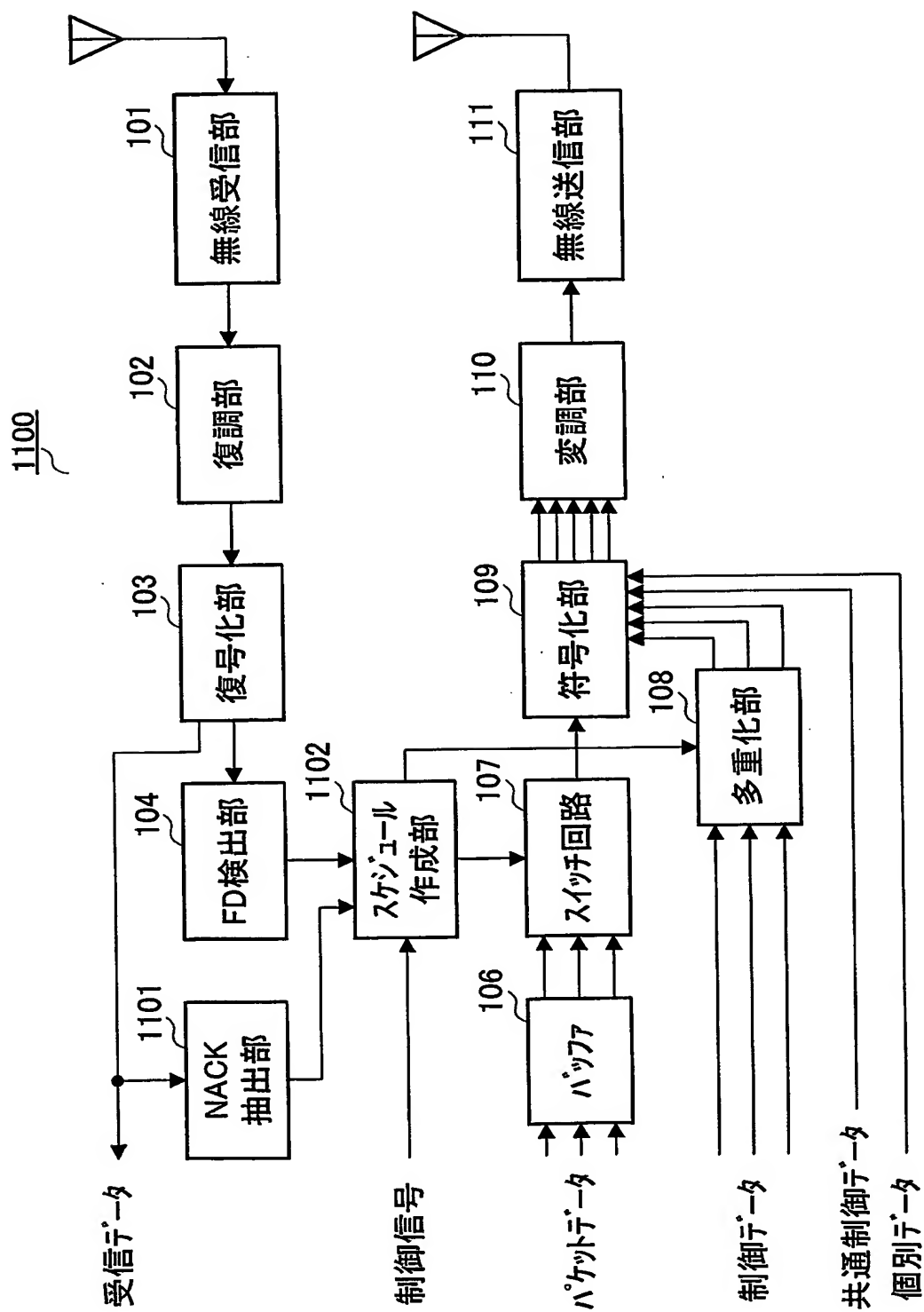


図10



	UE1	UE2	UE3	UE4
優先度	8	9	10	7
fD周波数(Hz)	30	200	100	300
補正值	0	0	0	0
補正後優先度	8	9	10	7

図12



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/06810

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H04Q7/38, H04L12/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H04B7/24-7/26, H04Q7/00-7/38, H04L12/56

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2001-274839 A (Lucent Technologies Inc.), 05 October, 2001 (05.10.01), Abstract; Par. No. [0018]; Figs. 1, 2 & EP 1130872 A1 & US 6590890 A	1, 7-10 2, 3 4-6
X Y A	JP 2001-333097 A (Keio University), 30 November, 2001 (30.11.01), Full text; all drawings (Family: none)	1, 7-10 2, 3 4-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
02 September, 2003 (02.09.03)

Date of mailing of the international search report  
16 September, 2003 (16.09.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/06810

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-522211 A (Qualcomm Inc.), 13 November, 2001 (13.11.01), Claims 34, 35 & WO 99/23844 A2 & AU 9913032 A & EP 1029419 A2 & NO 200002228 A & BR 9813885 A & ZA 9810003 A & CZ 200001585 A3 & CN 1286000 A & HU 200100629 A2 & KR 2001031752 A & NZ 503841 A & CN 1381997 A & US 2003/0063583 A1 & EP 1326471 A2 & US 2003/142656 A1	2, 3
A	JP 2002-76985 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 15 March, 2002 (15.03.02), Claim 4 & WO 02/17532 A1 & AU 200178770 A & EP 1229678 A1 & US 2002/0154616 A1 & CN 1389039 A	4-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H04Q 7/38 H04L12/56

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H04B 7/24- 7/26  
H04Q 7/00- 7/38  
H04L12/56

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 2001-274839 A (ルーセント テクノロジーズ インコーポレーテッド) 2001. 10. 05 要約, 段落【0018】, 図1, 図2 & EP 1130872 A1 & US 6590890 A	1, 7-10 2, 3 4-6
X Y A	JP 2001-333097 A (学校法人 慶應義塾) 2001. 11. 30 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 7-10 2, 3 4-6

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02. 09. 03

国際調査報告の発送日

16.09.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

桑江 晃

5 J

4 2 3 9

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-522211 A (クウアルコム・インコーポレ イテッド) 2001. 11. 13 請求項34, 35 & WO 99/23844 A2 & AU 9913032 A & EP 1029419 A2 & NO 200002228 A & BR 9813885 A & ZA 9810003 A & CZ 200001585 A3 & CN 1286000 A & HU 200100629 A2 & KR 2001031752 A & NZ 503841 A & CN 1381997 A & US 2003/0063583 A1 & EP 1326471 A2 & US 2003/142656 A1	2,3
A	JP 2002-76985 A (松下電器産業株式会社) 2002. 03. 15 請求項4 & WO 02/17532 A1 & AU 200178770 A & EP 1229678 A1 & US 2002/0154616 A1 & CN 1389039 A	4-6